

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-190221

(43) 公開日 平成8年(1996)7月23日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 G 9/08

G 0 3 G 9/08

3 7 5

3 7 4

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平7-3532

(22) 出願日

平成7年(1995)1月12日

(71) 出願人 000006150

三田工業株式会社

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

(72) 発明者 中津 清文

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(72) 発明者 石原 隆博

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(72) 発明者 津山 浩一

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電子写真用トナー

(57) 【要約】

【目的】 とくにアモルファスシリコン感光体の表面酸化層を確実に研磨、除去できるとともに、通常のシリカ系外添剤のみを外添したものと同様に帯電量の制御が容易であるため、各種の画像不良を生じることなく、良好な画像を形成できる電子写真用トナーを提供する。

【構成】 トナー粒子に、炭酸カルシウムを含む、モース硬さ3.5以上、体積基準の平均粒径0.1~10 $\mu$ mの研磨剤粒子と、シリカ系外添剤とを外添した。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トナー粒子 100 重量部に対し、少なくとも炭酸カルシウムを含む、モース硬さ 3.5 以上、体積基準の平均粒径 0.1~10  $\mu\text{m}$  の研磨剤粒子と、シリカ系外添剤とを、合計で 0.1~3 重量部の割合で外添したことを特徴とする電子写真用トナー。

【請求項 2】 研磨剤粒子とシリカ系外添剤との割合が、重量比で 0.1/10~3/10 の範囲内である請求項 1 記載の電子写真用トナー。

【請求項 3】 研磨剤粒子が大理石粉である請求項 1 記載の電子写真用トナー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は電子写真用トナーに関し、より詳細には、アモルファスシリコン感光体を用いた画像形成装置に好適に使用される、電子写真用トナーに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】 静電式複写機やレーザープリンタ、普通紙ファクシミリ装置等に使用される感光体としては、種々の光導電性材料からなるものが使用されているが、そのうちアモルファスシリコンを用いた感光体は、表面硬度がきわめて高いため、信頼性の高い長寿命の感光体を形成でき、しかもアモルファスシリコン系材料は無公害物質であることから工業的にもすぐれている。

【0003】 しかしアモルファスシリコン感光体は、たとえば帯電工程時等に発生するオゾンによって表面が酸化されて表面酸化層が形成され、その表面酸化層が空気中の水分を吸着することによって、電荷が感光体の面方向にリークしやすくなり、その結果、形成画像にいわゆる画像流れが生じて画質が低下し、とくに形成画像の文字等が読みにくくなったり、あるいは上記表面酸化層の形成による、トナーの感光体表面への付着力の低下にともなって、画像形成装置の機内においてトナー飛散が発生するという問題があった。

【0004】 そこで、アモルファスシリコン感光体の表面硬度が、前記のようにきわめて高く、多少の研磨では大きなダメージを受けないことを利用して、トナー粒子に、通常のシリカ系外添剤に加えて、研磨剤としてアルミナ粒子を外添して、表面酸化層を、とくにクリーニング工程で、上記アルミナ粒子によって研磨して除去することが試みられている。

【0005】 しかし上記アルミナ粒子は、その体積固有抵抗が  $10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$  と大きく、自身が帯電性を有するために、これをシリカ系外添剤と併用した場合には、トナーの帯電量を制御することが困難になり、却ってトナー飛散等を生じるという問題があった。この発明の目的は、とくにアモルファスシリコン感光体の表面酸化層を確実に研磨、除去できるとともに、通常のシリカ系外添

剤のみを外添したものと同様に帯電量の制御が容易であるため、各種の画像不良を生じることなく、良好な画像を形成できる電子写真用トナーを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段および作用】 上記課題を解決するため、発明者らは、アルミナ粒子に代わる、研磨性能にすぐれ、かつ帯電性を有しない研磨剤粒子を求めて、種々の材料について検討した。その結果、少なくとも炭酸カルシウムを含む、モース硬さ 3.5 以上、体積基準の平均粒径 0.1~10  $\mu\text{m}$  の粒子が、上記の要求を満足するものであることを見出した。そこで上記研磨剤粒子とシリカ系外添剤の、トナー粒子に対する外添量の範囲についてさらに検討した結果、この発明を完成するに至った。

【0007】 すなわちこの発明の電子写真用トナーは、トナー粒子 100 重量部に対し、上記研磨剤粒子と、シリカ系外添剤とを、合計で 0.1~3 重量部の割合で外添したことを特徴とするものである。なおこの発明の電子写真用トナーにおいて、研磨剤粒子とシリカ系外添剤とは、重量比で 0.1/10~3/10 の割合で配合されているのが好ましい。

【0008】 また上記研磨剤粒子としては、大理石粉がとくに好適に使用される。以下にこの発明を説明する。この発明において使用される研磨剤粒子としては、前記のように少なくとも炭酸カルシウムを含む、モース硬さ 3.5 以上、体積基準の平均粒径 0.1~10  $\mu\text{m}$  のものが使用される。

【0009】 上記研磨剤粒子は、その主要成分たる炭酸カルシウムの体積固有抵抗が  $1 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$  と小さく、帯電性を有しないため、シリカ系外添剤と併用した際に、トナーの帯電量を制御することが容易であり、トナー飛散等を生じるおそれがない。上記研磨剤粒子のモース硬さが 3.5 以上に限定されるのは、当該研磨剤粒子のモース硬さが 3.5 未満では、アモルファスシリコン感光体の表面酸化層を確実に研磨、除去できないからである。

【0010】 なお、研磨剤粒子のモース硬さは、上記範囲内でもとくに 4 以上であるのが好ましい。また、研磨剤粒子のモース硬さの上限についてはとくに限定されないが、4.5 程度であるのが好ましい。炭酸カルシウムを含む粒子において、これ以上の硬度を有するものは一般に知られていない。

【0011】 上記研磨剤粒子の、体積基準の平均粒径が、0.1~10  $\mu\text{m}$  の範囲に限定されるのは、以下の理由による。つまり研磨剤粒子の平均粒径が上記範囲未満では、アモルファスシリコン感光体の表面酸化層を確実に研磨、除去できなくなる。逆に研磨剤粒子の平均粒径が上記範囲を超えた場合には、トナー表面から離脱しやすくなり、離脱した研磨剤粒子が、画像形成装置のスリーブ等を劣化させて、形成画像上に白すじを発生させ

る等の問題を生じる。

【0012】なお研磨剤粒子の、体積基準の平均粒径は、表面酸化層の研磨、除去効果と、トナー表面からの離脱の防止効果とを考慮すると、上記範囲内でもとくに1~7 $\mu\text{m}$ 程度であるのが好ましい。また研磨剤粒子としては、アモルファスシリコン感光体の表面酸化層を研磨する効果を考慮すると、形や粒径の揃ったものよりも、不定形でかつ粒径にある程度のばらつきのあるものが好ましい。

【0013】かかる研磨剤粒子の好適な例としては、これに限定されないがたとえば、苦灰石、霰石、大理石等の、炭酸カルシウムを含有する天然鉱物の粉があげられ、とくに大理石粉が好適に使用される。なおここでいう大理石とは、軟質の非晶質石灰岩を含む広義の大理石ではなく、モース硬さ3.5以上の狭義の大理石、すなわち石灰岩の変性または火成による再結晶生成物、つまり結晶質石灰岩を指す。

【0014】研磨剤粒子と併用される、帯電安定化および流動性向上のためのシリカ系外添剤としては、たとえば疎水性シリカ等の、トナー用の外添剤として常用されている種々のシリカ系外添剤が使用可能である。シリカ系外添剤の粒径はとくに限定されないが、BET比表面積で表して、20~400 $\text{m}^2/\text{g}$ 、好ましくは50~200 $\text{m}^2/\text{g}$ であるのが好ましい。

【0015】研磨剤粒子とシリカ系外添剤は、トナー粒子100重量部に対する外添量が、合計で0.1~3重量部に限定される。両外添剤の外添量が上記範囲未満では、それぞれの外添剤の外添効果が不十分となって、研磨剤粒子による、アモルファスシリコン感光体の表面酸化層を研磨し、除去する効果が得られないため、画像流れが発生するとともに、シリカ系外添剤による帯電の安定化効果が得られず、トナー飛散が発生する。また、シリカ系外添剤による流動性向上の効果が得られず、トナーが二次凝集を生じるという問題もある。

【0016】また両外添剤の外添量が上記範囲を超えた場合には、とくにシリカ系外添剤の過剰による過帯電によって、やはりトナー飛散が発生する。なお上記両外添剤の、トナー粒子100重量部に対する合計の外添量は、上記範囲内でもとくに、0.5~1.5重量部であるのが好ましい。上記研磨剤粒子とシリカ系外添剤とは、前述したように、重量比で0.1/10~3/10の割合で配合されているのが好ましい。

【0017】両外添剤の割合が、上記範囲よりも研磨剤粒子が少ない方向に外れた場合には、当該研磨剤粒子による、アモルファスシリコン感光体の表面酸化層を研磨し、除去する効果が得られず、画像流れが発生するおそれがある。また相対的にシリカ系外添剤の割合が多くなるので、当該シリカ系外添剤の過剰による過帯電によって、トナー飛散が発生するおそれもある。

【0018】また、上記両外添剤の割合が、上記範囲よ

りもシリカ系外添剤が少ない方向に外れた場合には、当該シリカ系外添剤による帯電の安定化効果が得られず、トナー飛散が発生するおそれがある。また、上記シリカ系外添剤による流動性向上の効果が得られず、トナーが二次凝集するおそれもある。上記両外添剤が外添されるトナー粒子としては、従来より乾式現像法で使用されている公知のトナーがいずれも使用可能である。かかるトナーは、通常、定着用樹脂中に着色剤などの添加剤を分散させて製造される。

【0019】定着用樹脂としては、たとえばスチレン系重合体、アクリル系重合体、スチレン-アクリル系重合体、塩素化ポリスチレン、ホリプロピレン、アイオノマー等のオレフィン系重合体、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ジアリルフタレート樹脂、シリコーン樹脂、ケトン樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、フェノール樹脂、ロジン変性フェノール樹脂、キシレン樹脂、ロジン変性マレイン酸樹脂、ロジンエステルなどがあげられる。このうち、粉碎および分子量分布の制御の容易さから、アクリル系重合体またはスチレン-アクリル系重合体が好ましく、特にスチレン-アクリル系重合体が好ましい。

【0020】定着用樹脂中に分散される着色剤としては、たとえばカーボンブラック、アニリンブルー、カルコオイルブルー、クロムイエロー、ウルトラマリンプール、デュボンオイルレッド、キノリンイエロー、メチレンブルークロライド、フタロシアニンブルー、マラカイトグリーン、ローズベンガル等があげられる。着色剤の添加量は、定着用樹脂100重量部に対して1~30重量部、好ましくは2~20重量部である。

【0021】着色剤以外の代表的な添加剤としては、電荷制御剤、オフセット防止剤があげられる。電荷制御剤は、トナーの摩擦帯電性を制御するために配合されるもので、トナーの帯電極性に応じて、正電荷制御用または負電荷制御用のいずれかの電荷制御剤が使用される。

【0022】正電荷制御用の電荷制御剤としては、塩基性窒素原子を有する有機化合物、たとえばニグロシンベース(CI5045)、塩基性染料、アミノピリン、ピリミジン化合物、多核ポリアミノ化合物、アミノシラン類等や、上記各化合物で表面処理された充填剤等があげられる。負電荷制御用の電荷制御剤としては、たとえばオイルブラック(CI26150)、ボントロンS、スピロンブラック等の油性染料；スチレン-スチレンスルホン酸共重合体等の電荷制御性樹脂；カルボキシ基を含有する化合物（たとえばアルキルサリチル酸金属キレート等）、金属錯塩染料、脂肪酸金属石鹸、樹脂酸石鹸、ナフテン酸金属塩等があげられる。

【0023】電荷制御剤は、重合性単量体100重量部に対して0.1~10重量部、好ましくは0.5~8重量部の割合で使用される。オフセット防止剤は、トナーにオフセット防止効果を付与するために配合される。オ

フセット防止剤としては、脂肪族系炭化水素、脂肪族金属塩類、高級脂肪酸類、脂肪酸エステル類もしくはその部分ケン化物、シリコンオイル、各種ワックス等があげられる。中でも、重量平均分子量が1000~10000程度の脂肪族系炭化水素が好ましい。具体的には、低分子量ポリプロピレン、低分子量ポリエチレン、パラフィンワックス、炭素原子数4以上のオレフィン単位からなる低分子量のオレフィン重合体、シリコンオイル等の1種または2種以上の組み合わせが適当である。

【0024】オフセット防止剤は、重合性単量体100重量部に対して0.1~10重量部、好ましくは0.5~8重量部の割合で使用される。磁性体粉末を添加すると、1成分系現像剤としての磁性トナーが得られる。磁性体は、磁場によってその方向に強く磁化される物質であって、化学的に安定なものが望ましく、粒径は1 $\mu$ m以下、とくに0.01~1 $\mu$ m程度の微粉末であるのがよい。代表的な磁性体としては、コバルト、鉄、ニッケル、アルミニウム、銅、マグネシウム、スズ、亜鉛、アンチモン、ベリリウム、ビスマス、カルシウム、セレン、チタン、タングステン、バナジウムのような金属、またはその化合物（酸化物等）、合金、あるいは混合物等があげられる。

【0025】磁性体粉末の配合量は、重合性単量体100重量部に対して20~300重量部、好ましくは50~150重量部の割合で使用するのがよい。その他、安定剤等の種々の添加剤を、適宜の割合で配合してもよい。上記トナー粒子を、前述した2種の外添剤で処理するには、必要量のトナー粒子および外添剤を全て混合機に投入して一度に表面処理を行えばよい。

【0026】なおこの発明においては、上記2種の外添剤の他に、従来の電子写真用トナーにおいて、流動化剤や帯電調整剤として使用されている酸化チタンやアルミナ等の微小粒子（粒径がシリカ系外添剤と同程度のもの）を、外添剤として併用することもできる。かくして得られるこの発明の電子写真用トナーは、一成分現像剤および二成分現像剤のいずれにも好適に使用される。

【0027】一成分現像剤として使用する場合には、磁性体を含有するまたは含有しないこの発明の電子写真用トナーをそのまま使用すればよい。一方、二成分現像剤を得るには、この発明の電子写真用トナーをキャリアと混合すればよい。キャリアとしては、たとえばガラスビーズや、酸化または未酸化の鉄粉、フェライト、コバルトなどの磁性体粒子、あるいはその表面を合成樹脂（アクリル系、フッ素系、シリコン系、ポリエステル系などの樹脂）で被覆したもの等が使用される。かかるキャリアは、一般に50~2000 $\mu$ mの粒径を有してい

る。二成分現像剤を用いる場合には、トナー濃度は2~15重量%であるのが好ましい。

#### 【0028】

##### 【実施例】

##### 《大理石粉の特性評価》

〈トナー粒子の製造〉下記の各成分を溶融、混練し、粉碎した後、分級して、平均粒径10 $\mu$ mのトナー粒子を製造した。

#### 【0029】

(成 分)	(重量部)
・定着用樹脂	
スチレン-アクリル系樹脂	100
・着色剤	
カーボンブラック	7
・離型剤	
低分子量ポリプロピレン	3
・電荷制御剤	
含クロム錯体	1

〈サンプルトナーの調製〉上記トナー粒子の製造で得たトナー粒子をサンプルトナー1とするとともに、このトナー粒子100重量部と、研磨剤粒子である、体積基準の平均粒径D50が6.6 $\mu$ m、25%通過径D25が8.3 $\mu$ mで、かつ75%通過径D75が4.7 $\mu$ mである大理石粉（モース硬さ4）1重量部とをヘンシェルミキサーにて攪拌、混合したものをサンプルトナー2、トナー粒子100重量部と、シリカ系外添剤である疎水性シリカ（日本エアロジル（株）製の商品名R972）1重量部とを、同じくヘンシェルミキサーにて攪拌、混合したものをサンプルトナー3とした。

〈帯電立ち上がり特性試験〉上記各サンプルトナーを、それぞれフェライトキャリアと混合して、トナー濃度3%の2成分現像剤を作製し、これを、ポリプロピレン製の容器（ポリ容器、内容量3ml）内に入れ、作業環境で1日放置して調湿した。

【0030】つぎにこのポリ容器1個をミニボトル（内容量300ml）中に入れ、ミニボトルを回転数100r.p.m.で回転させた。そして所定回数、回転させた後に、ポリ容器中の試料の全量を用いて、20℃、65%RHの常温、常湿条件下、および35℃、85%RHの高温、高湿条件下で、ブローオフ法によって、立ち上がり帯電量（ $\mu$ C/g）を測定した。常温、常湿条件下での測定結果を表1に、高温、高湿条件下での測定結果を表2に、それぞれ示す。

#### 【0031】

##### 【表1】

		サンプルトナーNa		
		1	2	3
立ち上がり 帯電量 ( $\mu\text{C/g}$ )	10回転	-14.0	-14.1	-23.9
	100回転	-17.8	-19.2	-25.6
	500回転	-18.2	-19.3	-25.8
	1000回転	-18.0	-18.5	-26.6

【0032】

【表2】

		サンプルトナーNa		
		1	2	3
立ち上がり 帯電量 ( $\mu\text{C/g}$ )	10回転	-13.2	-14.0	-22.8
	100回転	-16.6	-18.8	-23.9
	500回転	-17.6	-18.6	-24.5
	1000回転	-16.9	-18.0	-24.0

【0033】上記両表の結果より、研磨剤粒子としての大理石粉は、シリカ系外添剤のように帯電性を有しないことが判った。

〈流動性試験1〉各サンプルトナーの見かけ密度 ( $\text{g/cc}$ ) を、JIS K 5901に所載の測定方法に則って測定して、流動性を評価した。流動性は、見かけ密度が大きい程、トナーの流動性が高いことを示す。

〈流動性試験2〉各サンプルトナーの流動性を、図1に示す装置を用いて測定した。

【0034】この装置は、サンプルトナーを収容するホッパ1と、このホッパ1の底部開口11に配置されたトナー補給ローラ2と、これらの下方に設けられた受皿3とを有している。また、トナー補給ローラ2は、表面に凹凸を設けた直径20mmφの金属製の円筒体であり、回転することで、サンプルトナーをホッパ1から受皿3に落下させるように構成されている。そして、所定量のサンプルトナーをホッパ1に収容し、トナー補給ローラ2を一定速度で回転させて、一定時間の間に受皿3に落下するトナー量を求め、それによってトナーの流動性を評価するものである。

【0035】今回の測定では、トナー補給ローラの回転速度を毎分3回転に設定し、5分間に受皿3に落下するトナーの量を測定した。結果は、受皿3に落下したトナーの量が多い程、トナーの流動性が高いことを示す。以上の結果を表3に示す。

【0036】

【表3】

	サンプルトナーNa		
	1	2	3
見かけ密度 ( $\text{g/cc}$ )	0.366	0.344	0.387
落下量 ( $\text{g/5min}$ )	5.2	6.4	7.5

【0037】表3の結果より、研磨剤粒子としての大理石粉は、シリカ系外添剤のようにトナーに流動性を付与する効果のないことがわかった。つぎにこの発明を、実施例、比較例に基づいて説明する。

実施例1、2、比較例1、2

研磨剤粒子である前記大理石粉（体積基準の平均粒径D50が6.6 $\mu\text{m}$ ）1重量部と、シリカ系外添剤である疎水性シリカ（前出のR972）10重量部とを混合した後、この混合物を、前記トナー粒子の製造で得たトナー粒子100重量部に対し、下記に示す配合量（重量部）で配合して、ヘンシェルミキサーにて攪拌、混合して電子写真用トナーを製造した。

- ・実施例1：1重量部
- ・実施例2：3重量部
- ・比較例1：0.01重量部
- ・比較例2：5重量部

実施例3、4

研磨剤粒子として、体積基準の平均粒径D50が0.1 $\mu\text{m}$ の大理石粉を使用し、この大理石粉0.1重量部と、シリカ系外添剤である疎水性シリカ（前出のR972）10重量部とを混合した後、この混合物を、前記トナー

粒子の製造で得たトナー粒子 100 重量部に対し、下記に示す配合量（重量部）で配合して、ヘンシェルミキサーにて攪拌、混合して電子写真用トナーを製造した。

- ・実施例 3 : 0.1 重量部
- ・実施例 4 : 3 重量部

#### 実施例 5, 6

研磨剤粒子として、体積基準の平均粒径  $D_{50}$  が  $0.1 \mu m$  の大理石粉を使用し、この大理石粉 3 重量部と、シリカ系外添剤である疎水性シリカ（前出の R972）10 重量部とを混合した後、この混合物を、前記トナー粒子の製造で得たトナー粒子 100 重量部に対し、下記に示す配合量（重量部）で配合して、ヘンシェルミキサーにて攪拌、混合して電子写真用トナーを製造した。

- ・実施例 5 : 0.1 重量部
- ・実施例 6 : 3 重量部

#### 実施例 7, 8

研磨剤粒子として、体積基準の平均粒径  $D_{50}$  が  $1.0 \mu m$  の大理石粉を使用し、この大理石粉 0.1 重量部と、シリカ系外添剤である疎水性シリカ（前出の R972）10 重量部とを混合した後、この混合物を、前記トナー粒子の製造で得たトナー粒子 100 重量部に対し、下記に示す配合量（重量部）で配合して、ヘンシェルミキサーにて攪拌、混合して電子写真用トナーを製造した。

- ・実施例 7 : 0.1 重量部
- ・実施例 8 : 3 重量部

#### 実施例 9, 10

研磨剤粒子として、体積基準の平均粒径  $D_{50}$  が  $1.0 \mu m$  の大理石粉を使用し、この大理石粉 3 重量部と、シリカ系外添剤である疎水性シリカ（前出の R972）10 重量部とを混合した後、この混合物を、前記トナー粒子の

製造で得たトナー粒子 100 重量部に対し、下記に示す配合量（重量部）で配合して、ヘンシェルミキサーにて攪拌、混合して電子写真用トナーを製造した。

- ・実施例 9 : 0.1 重量部
- ・実施例 10 : 3 重量部

#### 比較例 3

従来の研磨剤粒子であるアルミナ粒子（粒径  $0.2 \mu m$ ）11 重量部と、シリカ系外添剤である疎水性シリカ（前出の R972）10 重量部とを混合した後、この混合物 1 重量部を、前記トナー粒子の製造で得たトナー粒子 100 重量部とともに、ヘンシェルミキサーにて攪拌、混合して電子写真用トナーを製造した。

#### 比較例 4

シリカ系外添剤である疎水性シリカ（前出の R972）1 重量部と、前記トナー粒子の製造で得たトナー粒子 100 重量部とを、ヘンシェルミキサーにて攪拌、混合して電子写真用トナーを製造した。

【0038】上記各実施例、比較例の電子写真用トナーについて、以下の各試験を行って、その特性を評価した。

#### 帯電性試験

実施例、比較例の電子写真用トナーを、それぞれフェライトキャリアと混合して、トナー濃度 3% の 2 成分現像剤を作製し、その帯電量 ( $\mu C/g$ ) を、 $20^{\circ}C$ 、65%RH の常温、常湿条件下、 $10^{\circ}C$ 、45%RH の低温、低湿条件下、および  $35^{\circ}C$ 、85%RH の高温、高湿条件下で、それぞれブローオフ法により測定した。結果を表 4 に示す。

【0039】

【表 4】



	帯電量 ( $\mu\text{C}/\text{g}$ )		
	20°C, 65%RH	10°C, 45%RH	35°C, 85%RH
実施例 1	-20.5	-23.8	-18.3
実施例 2	-22.8	-25.2	-20.6
実施例 3	-22.1	-23.9	-17.9
実施例 4	-21.9	-23.6	-19.1
実施例 5	-22.4	-24.1	-18.3
実施例 6	-22.0	-24.0	-19.0
実施例 7	-22.3	-23.8	-18.0
実施例 8	-22.2	-23.9	-18.8
実施例 9	-22.5	-24.2	-18.6
実施例 10	-22.1	-24.1	-18.5
比較例 1	-22.8	-21.5	-16.4
比較例 2	-27.4	-34.9	-22.7
比較例 3	-20.7	-24.6	-17.7
比較例 4	-20.7	-24.6	-17.7

## 【0040】画像濃度測定

実施例、比較例の電子写真用トナーを、それぞれフェライトキャリアと混合して、トナー濃度3%の2成分現像剤を作製し、これを、アモルファスシリコン感光体が搭載された静電式複写機（三田工業（株）製の型番DC-2556）に使用して、20°C、65%RHの常温、常湿条件下、10°C、45%RHの低温、低湿条件下、お

よび35°C、85%RHの高温、高湿条件下で、それぞれ黒べた原稿を複写した。そして、複写画像の画像濃度を、反射濃度計（東京電色社製のTC-6D）によって測定した。結果を表5に示す。

## 【0041】

## 【表5】



	画 像 濃 度		
	20°C, 65%RH	10°C, 45%RH	35°C, 85%RH
実施例 1	1. 4 1 5	1. 4 4 3	1. 3 9 6
実施例 2	1. 4 4 3	1. 4 5 1	1. 3 9 8
実施例 3	1. 4 4 3	1. 4 5 4	1. 3 8 9
実施例 4	1. 4 3 9	1. 4 5 2	1. 3 9 6
実施例 5	1. 4 4 1	1. 4 5 4	1. 3 9 1
実施例 6	1. 4 4 0	1. 4 5 1	1. 3 9 2
実施例 7	1. 4 3 9	1. 4 5 0	1. 3 8 9
実施例 8	1. 4 4 4	1. 4 5 3	1. 3 8 7
実施例 9	1. 4 4 2	1. 4 5 1	1. 3 9 9
実施例 10	1. 4 4 1	1. 4 5 2	1. 3 8 8
比較例 1	1. 3 9 4	1. 4 2 3	1. 3 6 2
比較例 2	1. 4 3 8	1. 4 6 6	1. 3 9 8
比較例 3	1. 4 2 3	1. 4 5 8	1. 3 8 9
比較例 4	1. 4 2 3	1. 4 5 8	1. 3 8 9

#### 【0042】画像流れ性試験

実施例、比較例の電子写真用トナーを、それぞれフェライトキャリアと混合して、トナー濃度3%の2成分現像剤を作製し、これを、前記と同じ静電式複写機に使用して、文字原稿の10万枚の連続複写を行った。そして、10万枚目の複写画像を目視にて観察して、画像流れの見られなかったものを良好（○）、画像流れが見られたものを不良（×）として評価した。

#### トナー飛散観察

上記10万枚の連続複写後の、複写機内の状態を目視にて観察した。そして、トナー飛散が見られなかった場合を良好（○）、実用上差し支えない程度の、僅かなトナー飛散が見られた場合を可（△）、多量のトナー飛散が見られた場合を不良（×）として評価した。

【0043】以上の結果を表6に示す。

【0044】

【0045】

	画像流れ	トナー飛散
実施例 1	○	○
実施例 2	○	○
実施例 3	○	○
実施例 4	○	○
実施例 5	○	○
実施例 6	○	○
実施例 7	○	○
実施例 8	○	○
実施例 9	○	○
実施例 10	○	○
比較例 1	×	△
比較例 2	○	×
比較例 3	○	×
比較例 4	×	×

#### 【0045】

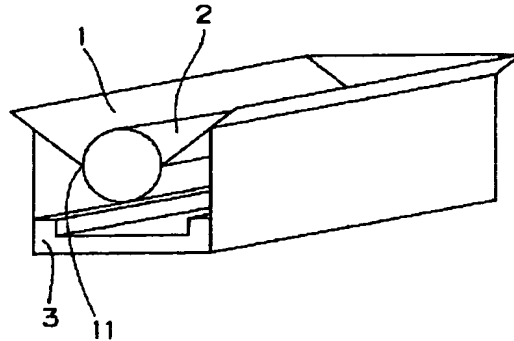
【発明の効果】以上、詳述したようにこの発明の電子写真用トナーは、トナー粒子に、炭酸カルシウムを含む特定の研磨剤粒子と、シリカ系外添剤とを外添したもののゆえ、とくにアモルファスシリコン感光体の表面に

確実に研磨、除去できるとともに、通常のシリカ系外添剤のみを外添したものと同様に帯電量の制御が容易であり、各種の画像不良を生じることなく、良好な画像を形成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 トナーの流動性を評価する装置の概略を説明する斜視図である。

【図 1】



## ELECTROPHOTOGRAPHIC TONER

Patent Number: JP8190221  
 Publication date: 1996-07-23  
 Inventor(s): NAKATSU KIYOBUMI; ISHIHARA TAKAHIRO; TSUYAMA KOICHI  
 Applicant(s): MITA IND CO LTD  
 Requested Patent: ☐ JP8190221  
 Application Number: JP19950003532 19950112  
 Priority Number(s):  
 IPC Classification: G03G9/08  
 EC Classification:  
 Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To surely remove an oxidized surface layer by grinding and to form a satisfactory image by using abrasive particles contg. calcium carbonate and having a specified Mohs hardness and a specified average particle diameter on volume basis.

**CONSTITUTION:** Abrasive particles contg. at least calcium carbonate and having a Mohs hardness of  $\geq 3.5$  and  $0.1\text{-}10\mu\text{m}$  average particle diameter on volume basis and a silica additive are added by  $0.1\text{-}3$  pts.wt., in total, to  $100$  pts.wt. toner particles. The abrasive particles are blended with the silica additive preferably in a weight ratio of  $0.1\text{:}10$  to  $3\text{:}10$ . Powdered marble is especially suitable for use as the abrasive particles. Since calcium carbonate as the principal component of the abrasive particles has low volume resistivity and no electrostatic chargeability, when the abrasive particles are used in combination with the silica additive, the quantity of electric charges on the resultant toner is easily controlled and the scattering of the toner is not caused. In the case where the Mohs hardness of the abrasive particles is  $< 3.5$ , an oxidized surface layer cannot surely be removed by grinding.

Data supplied from the esp@cenet database - I2